

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SUELOS FERSIALITICOS DE LAS ISLAS CANARIAS

por

A. RODRIGUEZ RODRIGUEZ, M. L. TEJEDOR SALGUERO
y E. FERNANDEZ CALDAS



PUBLICADO EN
ANALES DE EDAFOLOGIA Y AGROBIOLOGIA
Tomo XXXVIII, Núms 7-8 — MADRID, 1979

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SUELOS FERSIALITICOS DE LAS ISLAS CANARIAS

por

A. RODRIGUEZ RODRIGUEZ, M. L. TEJEDOR SALGUERO
y E. FERNANDEZ-CALDAS

SUMMARY

GENERAL CHARACTERISTICS OF FERSIALLITIC SOILS OF CANARY ISLANDS

The authors studied the main characteristics of the fersiallitic soils present in the Canary Islands.

They describe their main morphological, physical, chemical, mineralogical and micromorphological characteristics, and considerations about the ecological conditions of the soils are given.

Physico-chemical nature of pyroclastic material and age of this material are among the main factors controlling the typology of these soils.

A discussion about the classification of these soils is also given.

INTRODUCCIÓN

Los primeros estudios sobre los suelos fersialíticos de las islas Canarias, fueron realizados por W. Kubierna en 1956, aunque este autor no los define como tales y les denomina «braunlehms erdificados» señalando igualmente la presencia, en la misma zona climática, de relictos muy erosionados de rottehm y braunlehm.

Estudios posteriores más detallados realizados por E. Fernández-Caldas et al. (1971) para Tenerife, y J. J. Bravo-Rodríguez et al. (1976) para la isla de La Palma, clasifican estos suelos como Alfisoles, más precisamente haploxeralfs en transición hacia hapludalfs, con predominio de arcillas haloisíticas en su fracción arcilla, y con la presencia de un horizonte B muy arcilloso, donde los autores consideran que la acumulación de arcillas se ha producido más por argilificación «in situ» que por iluviación.

Finalmente P. Quantin (1975) y P. Quantin et al. (1976), consideran estos suelos como fersialíticos, refiriéndose a la clasificación francesa y a trabajos actuales de l'ORSTOM sobre estos suelos.

Los suelos fersialíticos en las islas de Tenerife y La Palma, se encuentran sobre materiales muy antiguos, en el piso inferior a los suelos

ferralíticos en la región norte, y a los suelos pardos modales en la secuencia sur.

En la isla de Tenerife, los suelos fersialíticos ocupan una extensa franja entre los 300 y 1.000 m. de altitud, tanto hacia el Norte como hacia el Sureste. El paso entre estas dos zonas se efectúa a través de la planicie de Los Rodeos (700 m. de altitud), entre los macizos montañosos de Las Mercedes y La Esperanza, donde los suelos rojos tienen una gran extensión y desarrollo.

Por regla general estos suelos no alcanzan el nivel del mar (el límite topográfico inferior corresponde a los 300 metros sobre el nivel del mar), debido a un cambio en las condiciones topográficas, hacia una mayor suavidad, de menor escorrentía y peor drenaje, que hace que los suelos presenten características de vertisoles más o menos típicos. No obstante hemos encontrado en esta zona inferior numerosos ejemplos de suelos intergradados fersialítico-vértico.

En la zona Sur de la isla, los suelos fersialíticos aparecen en zonas de mayor altitud (superior a los 1.200 m.) y constituyen un escalón intermedio entre los vertisoles y los suelos pardos modales, en zonas llanas, de topografía suave y gran estabilidad (fig. 1).

DISTRIBUCION DE LOS SUELOS FERIALITICOS EN LA ISLA DE TENERIFE

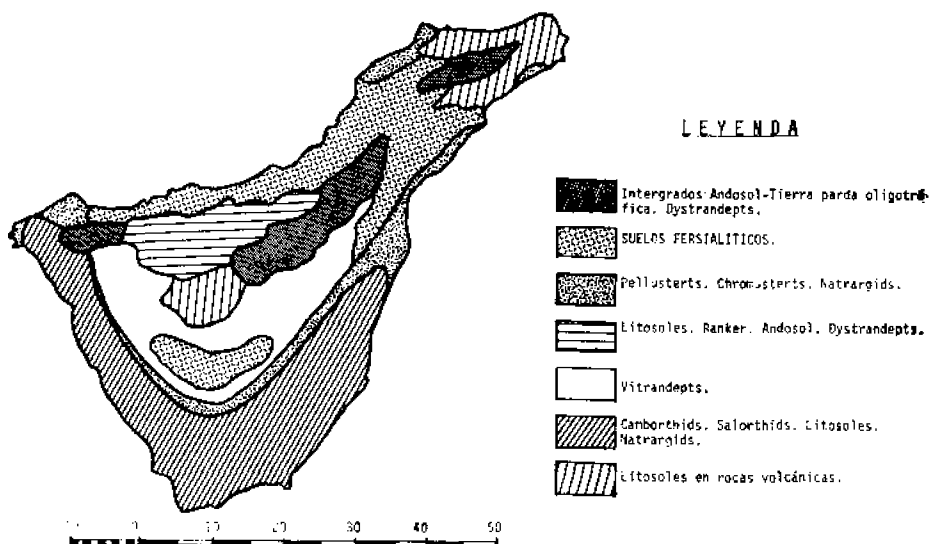


Fig. 1.

En la isla de La Palma, estos suelos forman una franja que se extiende desde los 300 m. hasta los 900-1.000 m. sobre el nivel del mar, y que por toda la zona Norte va desde la vertiente norte del Valle de Aridane hasta el centro-este de la isla.

Igualmente que en la isla de Tenerife, corresponden a un piso inferior a los andosoles húmicos y los suelos pardos y podemos también hacer las mismas consideraciones respecto a la presencia de vertisoles en altitudes inferiores a los 400 m., en zonas de topografía suave (fig. 2).

DISTRIBUCION DE LOS SUELOS FERIALÍTICOS EN LA ISLA DE LA PALMA

(Según J. J. Bravo Rodríguez 1974)

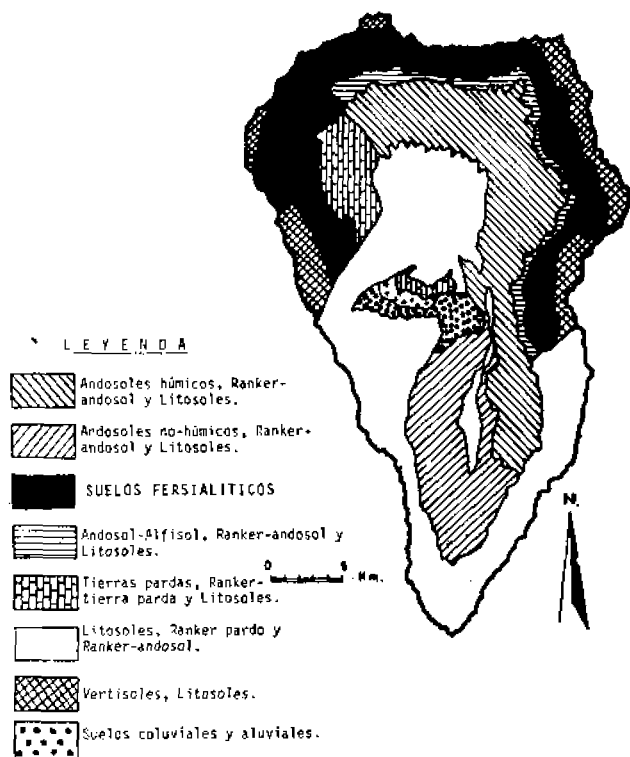


Fig. 2.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

El clima

Como se puede observar en la fig. 3, el clima de la zona de suelos ferialíticos en la región norte de las islas se caracteriza por una temperatura media anual de 15,3° C y una pluviometría de 690,2 mm. anuales.

La curva de temperaturas muestra una gran homogeneidad a lo largo del año, ligeramente más elevadas en los meses de verano.

DIAGRAMA PLUVIOTERMICO

(GAUSSEN)

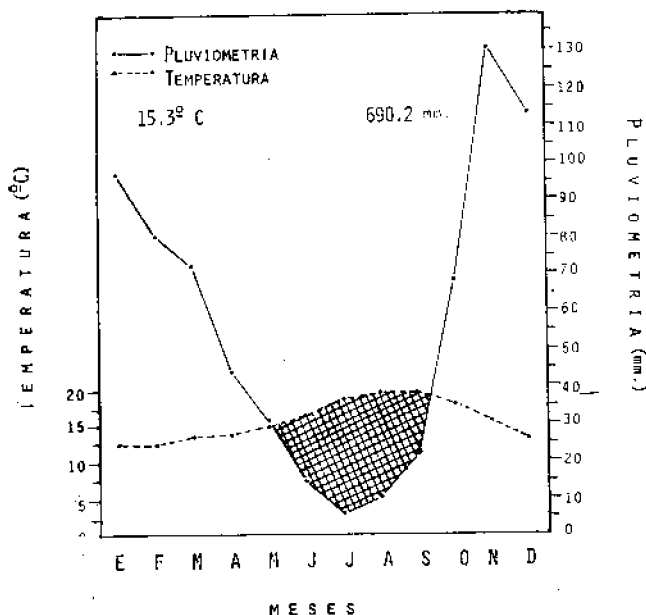


Fig. 3.

La repartición de las lluvias es típicamente mediterránea, con unos máximos en invierno y mínimos en verano, donde existe una prolongada estación seca (meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre), donde el suelo se seca y la falta de agua alcanza los 235 mm. (fig. 4).

En esta zona un factor importante es la frecuencia de lluvias inapreciables o lloviznas, que no dan valores suficientes para tener en cuenta en la pluviometría pero que ejercen gran influencia en el grado de saturación del aire y en la evolución del suelo.

El clima se puede considerar como oceánico subtropical con repartición mediterránea de las lluvias.

Al considerar la suavidad y el relativamente bajo contraste del clima actual, necesitamos imaginar unas antiguas condiciones climáticas de mayor contraste y sobre todo de temperaturas y pluviometrías más elevadas que hayan permitido la formación de este tipo de suelos. Sin embargo, creemos que el clima actual, diferente de ese que debió imperar en el pasado, tan sólo cuantitativamente y no cualitativamente, no impide la génesis actual de los suelos fersialíticos en esta zona, sino que en cierto modo la ralentiza.

Para la zona sur de la isla, no disponemos de datos climáticos adecuados, pero como veremos posteriormente, la presencia de una vege-

tación de tendencia xerofítica, indica la mayor aridez del clima en la región sur de la isla de Tenerife.

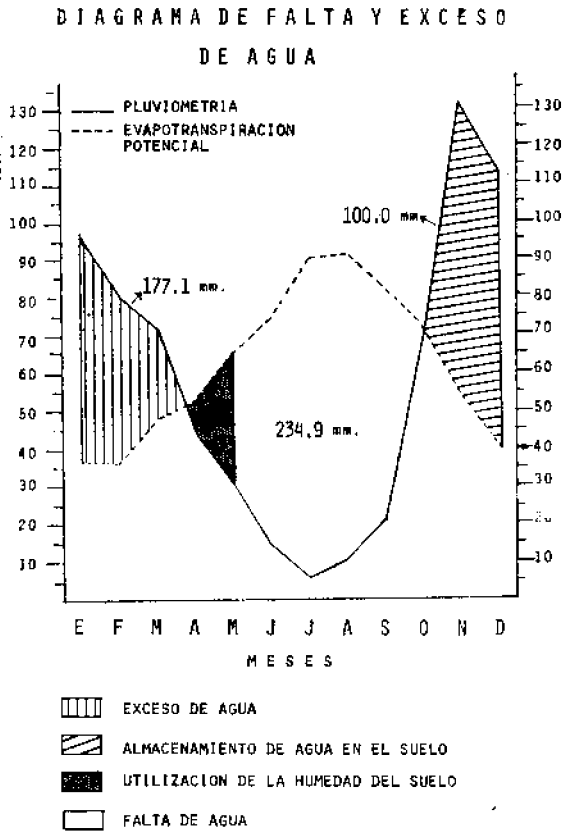


Fig. 4.

La geología

El material de origen de todos los suelos está formado por rocas volcánicas piroclásticas, especialmente cenizas y lapillis, de naturaleza basáltica o fonolítica, con mayor o menor abundancia de materiales vítricos, producidos por los conos adventicios de cónider pertenecientes a la Serie III (H. Hausen, 1956; J. M. Fuster et al., 1968).

Todos estos conos son antiguos volcanes de tipo estromboliano, con una fase explosiva de proyección de piroclastos y otra efusiva con emisión de lavas básicas muy fluidas.

La vegetación

Según L. Ceballos et al. (1976), la zona donde dominan los suelos fersialíticos corresponde al dominio climácico de la laurisilva y el fayal-brezal.

Esta vegetación boscosa se mantenía bien conservada hasta la época de la Conquista, fecha en que el bosque fue arrasado completamente.

La deforestación, ejerció una indudable influencia en el microclima edáfico, ya que el bosque de lauráceas se caracteriza por un microclima eminentemente húmedo durante todo el año, mientras que actualmente el suelo sufre una desecación acusada durante los meses de verano.

En la actualidad los suelos fersialíticos aparecen en su mayoría aterrazados y cultivados o bien soportando una vegetación de tipo pastizal, constituidos por plantas herbáceas mediterráneas o norafricanas, terófitos o hemicriptófitos que constituyen los pastizales oligotróficos de sustitución (J. R. Acebes, 1972).

La mayoría de las especies que constituyen estos pastizales se incluyen en las clases fitosociológicas *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl., 1947 y *Helianthemetea-Annua* Br.-Bl. (1931, 1936).

En la zona sur de la isla de Tenerife, los suelos fersialíticos aparecen sustentando una vegetación más xerofítica a base de *Cistus*, *Lavandula*, *Micromeria*, *Sonchus*, *Rumex*, etc. (L. Ceballos et al., 1976).

En la isla de La Palma, la región de los suelos fersialíticos corresponde igualmente al dominio climácico de la laurisilva y el fayal-brezal, pero también en las zonas de topografía menos accidentada esta formación boscosa ha sido degradada y transformada para ganar terreno en favor de los cultivos agrícolas y pastizales.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Los suelos fersialíticos aparecen en una zona altamente antropizada, por lo que es frecuente la ausencia del horizonte orgánico superficial.

Además los fenómenos de coluvionamiento son siempre importantes en estos suelos, principalmente con materiales de alteración ándica procedentes de los andosoles situados en cotas más elevadas.

Esta circunstancia, así como los fenómenos de rejuvenecimiento superficial por aportes volcánicos, hace que los suelos presenten frecuentemente unos horizontes superficiales que son menos arcillosos que el resto del perfil, lo que da una apariencia de suelo lavado que no coincide siempre con la realidad.

Otro hecho importante es la frecuencia de suelos enterrados, sobre todo en los perfiles de zonas de planicie, al pie de los conos volcánicos, donde se observan dos zonas bien diferenciadas en el perfil, separadas por un manto de material piroclástico totalmente edafizado y con un alto grado de argilificación.

Son suelos de perfil A, B, BC, muy bien estructurados, con estructuras granular o grumosa en el horizonte A, y poliédrica más o menos desarrollada o prismática en los horizontes B.

En ocasiones presentan caracteres vérticos bastante acusados, aunque la mayoría de las veces no hay una correlación entre este tipo de estructura vértica y la composición mineralógica, observándose slickensides en un medio con predominio de arcillas haloisíticas y con contenidos relativamente bajos en montmorillonita.

El horizonte B, presenta siempre un color rojo intenso alrededor de los 2,5 YR en los suelos más evolucionados de la región norte. En la zona sur y en los suelos más jóvenes de la norte, la intensidad de color es menor y oscila en los 5 YR.

En general, los suelos fersialíticos de la secuencia sur presentan un menor desarrollo de todas las características morfológicas que los de la región norte.

La textura del horizonte B es siempre netamente arcillosa, aunque la presencia de un vientre de arcillas no se puede poner siempre de manifiesto.

Los suelos fersialíticos en el límite inferior de la secuencia presentan caracteres vérticos muy acusados, y con frecuencia una acumulación en la base del perfil de sílice, haloisita y a veces caliza.

Es muy frecuente observar revestimientos negros brillantes de óxido de manganeso o de hierro sobre las unidades estructurales, principalmente en los suelos situados en las zonas de planicie, mal drenados y con hidromorfía temporal.

Por último, en relación con las características morfológicas debemos señalar que junto a los conos volcánicos más recientes, existen suelos con un desarrollo menor y un grado menor de evolución que hacen transición entre los suelos pardos tropicales y los suelos fersialíticos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Materia orgánica

Como regla general, son suelos con un bajo contenido en materia orgánica, dadas las especiales características de la vegetación que sustentan, no sobrepasándose nunca el 3-5 por 100, y con una tendencia a disminuir con la profundidad.

La relación C/N, casi siempre inferior a 10, nos indica una buena mineralización de la materia orgánica, aunque es necesario tomar con precaución estos valores, ya que al ser suelos que están o han estado cultivados, probablemente estarían sometidos a aportes de abonos nitrogenados que falsean los resultados.

pH de los suelos

El pH medido en agua está siempre cercano a la neutralidad, ligeramente ácido en los suelos de la parte superior de la secuencia y algo alcalino en el límite inferior de la misma.

Complejo absorbente

Como se puede ver en la tabla I, el contenido total en bases cambiables es muy uniforme en todos los suelos, destacando los valores elevados de aquellos situados en la parte inferior de la secuencia, en la zona límite con los vertisoles.

Los cationes saturantes del complejo de cambio, son también bastante uniformes, pudiendo establecerse la secuencia: calcio > magnesio > potasio > sodio, que con ligeras variaciones es la que aparece en todos los suelos.

El porcentaje de saturación es variable, lo que nos ha permitido agrupar los suelos en saturados ($S/T > 60\%$), medianamente saturados ($40\% < S/T < 60\%$) y desaturados ($S/T < 40\%$).

Análisis granulométrico

Este análisis nos muestra siempre unos contenidos importantes de arcilla (superiores al 40 por 100). La granulometría, aunque con frecuencia es difícil de interpretar por los aportes de material en superficie que han recibido estos suelos, responde en algunos casos a los criterios necesarios para la definición del horizonte argílico. En otros casos, la argilificación del horizonte B se debe a la alteración «in situ» del material piroclástico.

Análisis químico total de la fracción arcilla

Este análisis confirma en todos los casos el tipo de material sobre el que se han formado los suelos, bien basáltico o fonolítico, aunque con frecuencia hay mezclas de ambos.

En general no se observa una pérdida acusada de sílice, salvo en algunos casos como en el perfil Las Carboneras (tabla I), que presenta una cierta tendencia ferralítica, ya observada en las características morfológicas por la gran friabilidad del perfil.

Hierro libre en la fracción arcilla

Las tasas de liberación de hierro son siempre importantes (frecuentemente superiores al 50 por 100), variando algo con el grado de alteración de los materiales.

Este hierro aparece siempre individualizado, probablemente en formas criptocristalinas y desligado de los minerales arcillosos.

TABLA I

Grado de alteración	Porcentaje de arcilla litual %	Porcentaje de porosidad %	Relación silice/ alúmina	Contenido en Fe ₂ O ₃ total (F. arcilla)	Relación hierro libre/hierro total en la fracción arcilla	Contenido en arcilla %	Porcentaje de saturación	Suma total de bases cambiales (meq/100 g)	Perfil					
									Bco. Hondo Alto	Los Eucaliptos				
										Horizontes				
										A _p B IIC	A ₁ AB B ₂ B ₃ C	IIB ₂ IIB ₂ IIBC ₂	A ₁₁ B BC	Parral C ₁
Débil	< 1	28	2.42	11.17	39.21	51.2	94.5	25.2						
Débil	< 1	18	2.12	11.78	34.97	74.4	90.6	29.0						
Nula	50	15	2.60	10.58	21.17	39.9	89.6	36.9						
Débil	—	40	1.91	10.4	75.79	44.5	40.2	11.5						
Débil	—	16	1.70	10.3	76.77	52.2	43.9	14.2						
Moderada	—	16	2.06	10.5	84.80	53.5	58.6	14.8						
Débil	—	16	1.87	9.37	84.10	43.2	44.1	13.4						
Nula	—	25	1.55	6.82	85.19	34.6	40.9	16.3						
Fuerte	10	5	1.79	9.89	77.25	70.06	52.2	16.7						
Fuerte	2	5	2.13	6.89	66.04	70.79	67.4	19.1						
Moderada	15	5	2.31	7.71	63.42	44.48	56.92	9.45						
Completa	1	35		34.8		37.27	39.1	13.47						
Completa	3	28	1.89	22.2	72.38	45.75	46.4	13.51						
Completa	20	25	1.75	21.0	70.25	47.80	52.8	15.68						
Completa	7	6				85.17	31.7	10.29						
Fuerte						43.39	13.5	5.38						

CARACTERÍSTICAS MINERALÓGICAS

Fracción arena

Esta fracción está casi exclusivamente constituida por los minerales primarios presentes en los materiales originarios, principalmente feldespatos, augitas, hornblendas, olivinos y titanitas.

Los feldespatos, sobre todo la sanidina, son predominantes en las cenizas fonolíticas, donde aparecen también cantidades importantes de micas (biotita).

Existen además, en esta fracción, fragmentos de vidrio volcánico más o menos alterados y minerales secundarios de alteración, principalmente hematites (alteración de vidrio volcánico y minerales ferromagnesianos) y leucoxeno (alteración de titanita e ilmenita).

Fracción arcilla

Como se puede observar en la tabla II, los suelos están formados por una mezcla de arcillas 1:1 y 2:1, que predominan indistintamente en los diferentes perfiles.

Entre las arcillas 1:1, destaca el sistema haloisita-metahaloisita, que es la arcilla predominante, prácticamente en todos los suelos. Entre los minerales 2:1 se encuentra la ilita abierta (que ha perdido parte del potasio interfoliar), predominante sobre todo en los perfiles desarrollados a partir de materiales fonolíticos, lo que nos hace pensar que esta ilita se ha originado por evolución de los minerales micáceos de estas cenizas ácidas.

En la fig. 5, se observa claramente como el efecto a 10,0 Å característico de la ilita, aumenta espectacularmente en agregado orientado de la muestra saturada con potasio, lo que indica la abertura de este mineral y la pérdida del potasio interfoliar.

La montmorillonita es otra de las arcillas 2:1 frecuente en estos suelos, sobre todo en la parte profunda de los perfiles y claramente predominante en aquellos suelos fersialíticos intergradados a los vertisoles.

Minerales interestratificados de tipo ilita-clorita, ilita-vermiculita o ilita-montmorillonita, probablemente aparezcan en todos los perfiles. La vermiculita sólo se ha identificado en un perfil muy evolucionado y con tendencia ferralítica, como fase final de la abertura de la ilita.

En la tabla II se indican los diferentes tipos de arcillas presentes en estos suelos, así como sus frecuencias relativas.

CARACTERÍSTICAS MICROMORFOLÓGICAS

En el plano micromorfológico, estos suelos se caracterizan por una compactación progresiva al nivel de los horizontes B, con desarrollo de una estructura poliédrica. Una iluviación, que se manifiesta desde que se alcanza un estado mínimo de compactación. Una alteración tam-

TABLA II

Haloyssi - Metahaloyssita	Ilita	Montmori- llonita	Interestratificados Ilita-Clorita	Vermiculita	Gibsite	Hematites	Horizonte	Perfil
++++	++	+++	0	0	0	+	A ₂	Bco. Hondo Alto
++++	++	+++	0	0	0	+	B	
+++	+	++++	0	0	0	0	C	
++++	+++	++	0	0	++	0	A ₁	Los Eucaliptos
++++	+++	++	0	0	++	0	AB	
+++	++++	+++	0	0	0	0	B ₁	
++++	+++	++	0	0	0	0	B ₂	
++++	+++	++	0	0	0	0	BC	
++++	+++	-	0	0	0	0	IB ₁ b	El Karting II
++++	++	-	0	0	0	0	IB ₂ b	
++++	++	-	0	0	0	0	IBC ₂	
++	++	0	0	0	-	++	A ₁₁	Las Carbo- neras
+++	+	0	0	0	-	+	B	
++++	-	0	0	0	-	+	BC	
++++	0	0	++	++	0	++	B	Parral
++++	0	0	++	++	0	++	C ₁	
++++	++++	+	0	0	0	0		Lenjuas del perfil Karting II

++++	Predominante	+	Escaso
+++	Abundante	-	Trazas
++	Común	0	Ausente

bién progresiva de los fehocrisiales, no observándose más que una sola secuencia de alteración para cada uno de ellos. Una rubefacción rápida, de la masa fina de las cenizas y probablemente también de los vidrios, al comienzo de la evolución y más lenta posteriormente.

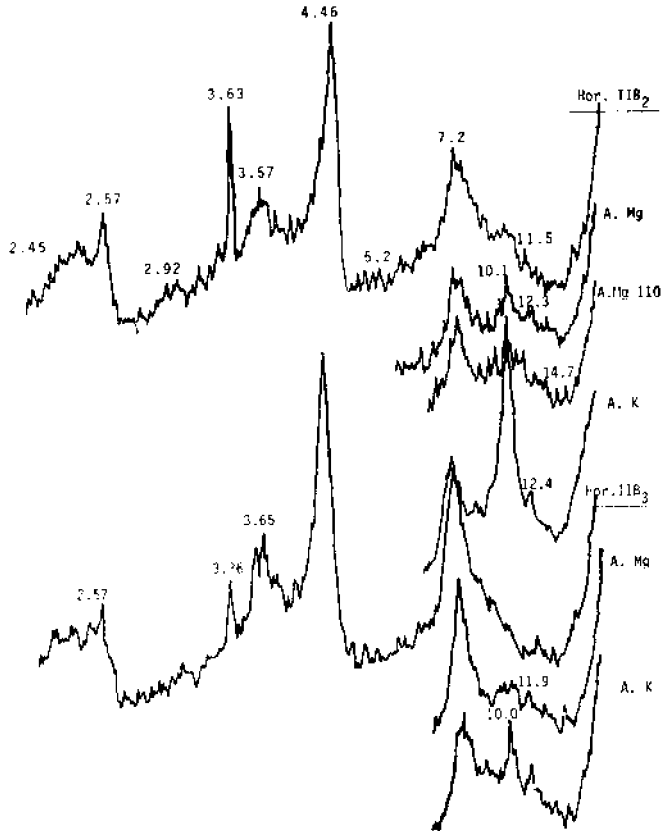


Fig. 5.

CRITERIOS UTILIZADOS EN LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Es difícil sintetizar los criterios que han servido de base para clasificar los suelos fersialíticos.

En nuestro caso hemos utilizado las dos principales tendencias sistemáticas que aparecen en la actualidad: la genética y la nominalista, representadas, respectivamente, por la escuela francesa y la americana.

Por lo que se refiere a la clasificación americana, estos suelos, cuando presentan un horizonte arcilloso y un grado de saturación superior al 35 por 100, entran perfectamente en el orden Alfisoles, siempre que el origen de este horizonte arcilloso sea iluvial, y cumpla además los

requisitos de horizonte argílico, tal como viene definido en la Soil Taxonomy (U. S. D. A., 1975), lo que ocurre en la mayor parte de los suelos estudiados.

Cuando la argilificación del horizonte B se produce por alteración «in situ» no cumpliendo entonces los requisitos de horizonte argílico, el horizonte se considera como cámbico estructural y los suelos se incluirán en el orden Inceptisoles.

Los mayores problemas que presenta esta clasificación se nos plantean al nivel de Suborden, donde se concede una gran importancia al microclima del suelo (régimen hídrico y temperatura). El conocimiento preciso del edafoclima requiere unas medidas lentas y complicadas y la utilización de una serie de instrumentos que en muchos casos no disponemos, por lo que hemos utilizado los datos del clima general de la zona.

En la clasificación francesa de 1967 (C. P. C. S., 1967), los suelos fersialíticos están incluidos en la clase de los «suelos ricos en sesquióxidos» a nivel de subclase, diferenciándose de la subclase de los suelos ferruginosos tropicales, principalmente en la unión o independencia de los sesquióxidos (fundamentalmente de hierro) con los minerales arcillosos del suelo.

Así en esta clasificación se indica que en los suelos fersialíticos, el hierro está íntimamente ligado a la arcilla, que el grado de saturación debe ser superior al 65 por 100 y que hay un predominio de arcillas heredadas de tipo ilita, así como otras exigencias de color, que debe oscilar alrededor de 10 R, 2,5 YR y 5 YR, salvo para el subgrupo de los suelos pardos.

La utilización de esta clasificación presenta numerosas dificultades, ya que es frecuente observar suelos fersialíticos en los que no existe una ligazón íntima entre el hierro y los minerales de la arcilla (caso de los existentes en Canarias) y por otra parte existen también suelos de este tipo con una gama muy amplia de grado de saturación.

Sin embargo, el hecho de que la clasificación francesa no haya tenido en cuenta estas excepciones parece normal si tenemos en cuenta que la mayoría de los suelos fersialíticos por ellos considerados, pertenecen a los suelos rojos mediterráneos, desarrollados por regla general sobre materiales calizos.

Estas imprecisiones, junto a trabajos recientes de l'O. R. S. T. O. M. sobre suelos fersialíticos distintos de los suelos rojos mediterráneos y desarrollados sobre otros materiales diferentes a las rocas calizas, han llevado a una serie de autores como M. Lamouroux, P. Quantin, D. Martin, etc., a proponer una nueva clasificación para estos suelos, actualmente en revisión.

Según esta nueva clasificación la clase de los suelos fersialíticos vendría definida por las siguientes características:

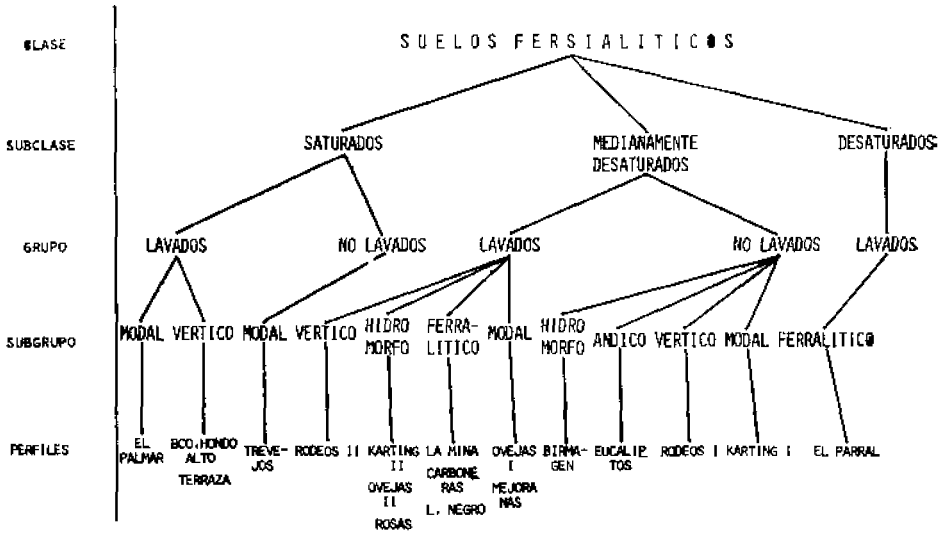
- a) Son suelos que tienen en la fracción arcilla una mezcla de minerales tipo 1:1 y 2:1 y/o ilita.
- b) Presentan una gran individualización de óxidos de hierro que pueden o no acompañar a la arcilla. Concretamente M. Lamouroux (1971) establece como límite mínimo de óxidos de hierro libres el 20 por 100 del total.

c) Tienen un grado de saturación variable que puede ser bajo, medio o elevado.

Vemos pues, que es prácticamente imposible la utilización correcta y estricta de la clasificación francesa de 1967 para los suelos fersialíticos que hemos estudiado en este trabajo. Es por eso que nos unimos igualmente a los autores antes citados, para considerar que algunos puntos de dicha clasificación deben ser modificados, dando una mayor amplitud al concepto, para permitir la clasificación de todos los suelos fersialíticos.

Nosotros lo que hemos hecho es aplicar a nuestros suelos las tendencias que existen actualmente (como hemos dicho, aún en proceso de revisión) en la nueva escuela francesa, las cuales hemos visto que se acoplan mejor a las características que presentan los suelos fersialíticos canarios, que la antigua clasificación de 1967, según la cual muy pocos de los suelos fersialíticos de Canarias podrían ser clasificados.

TABLA III



Consideramos a un suelo dentro de la clase de los suelos fersialíticos, cuando cumpla las condiciones que hemos señalado anteriormente, en este aspecto nos separamos de la clasificación francesa del C. P. C. S. (1967), ascendiendo estos suelos al nivel de clase para diferenciarlos de los suelos ferruginosos tropicales.

Las subclases deben permitir subdividir a los suelos, según un factor ecológico que condicione la evolución. Las hemos diferenciado, teniendo en cuenta el grado de saturación, en el sentido de que pone de manifiesto en nuestro caso unas condiciones climáticas, y por tanto ecológicas, determinadas.

Los grupos vienen generalmente definidos por algunos caracteres morfológicos del perfil que son expresión de un proceso genético deter-

minado, nosotros los hemos definido por la existencia o no de un horizonte argílico, como expresión o no de un proceso de lavado.

En cuanto a los subgrupos, éstos se definen, bien por la intensidad del proceso fundamental, o por la aparición de procesos secundarios, así tenemos los subgrupos: modal, hidromorfo, vértico, ándico, ferralítico, etc.

En definitiva esta clasificación aplicada a nuestros suelos quedaría así (tabla III):

Clase de los suelos ferialíticos definida por las características dadas más arriba.

Subclases

Saturados, con un porcentaje de saturación en la mayor parte del horizonte arcilloso, superior al 60 por 100.

Medianamente desaturados, cuando esta saturación está comprendida entre el 40 y el 60 por 100.

Desaturados, con el porcentaje de saturación inferior al 40 por 100.

Grupos

Lavados, cuando existen evidencias morfológicas y/o micromorfológicas de que el horizonte arcilloso cumple las exigencias de un horizonte argílico (U. S. D. A., 1975).

No lavados, cuando no existen estas evidencias.

Subgrupos

Modal.

Hidromorfo en profundidad, cuando morfológicamente el horizonte profundo presenta los abigarramientos característicos de pseudogley, cuando en la mineralogía de arcillas, existe una clara dominancia de haloisita hidratada frente a la metahaloesita y cuando hay evidencias micromorfológicas de movilización de hierro.

Con carácter vértico, cuando morfológicamente se observa la presencia de anchas grietas verticales y superficies inclinadas y brillantes. Cuando en la mineralogía de arcillas existe una dominancia de montmorillonita y cuando micromorfológicamente se observa una microestructura típicamente vértica y una integración de revestimientos arcillosos en la matriz que dan lugar a una contextura plásmica bien desarrollada.

Con carácter ándico, cuando morfológicamente se aprecia una gran friabilidad en el perfil y una estructura característica, cuando en la mineralogía se pone de manifiesto la presencia de alofana y eventualmente de gibsita y cuando micromorfológicamente aparece una microestructura típicamente ándica, en pequeños agregados redondeados.

Con carácter ferralítico, cuando sobre el terreno se observa una casi ausencia de estructura y una gran friabilidad, y cuando el análisis quí-

mico total nos demuestra una acusada pérdida de sílice y una gran evolución geoquímica.

RESUMEN

Los autores estudian las principales características de los suelos fersialíticos de las islas Canarias.

Se describen sus principales características morfológicas, fisicoquímicas, mineralógicas y micromorfológicas y se dan algunas consideraciones acerca de las condiciones ecológicas de estos suelos.

La naturaleza fisicoquímica del material piroclástico y la edad del mismo son, entre otros, los principales factores que controlan la génesis y tipología de estos suelos.

Se da también una discusión acerca de la clasificación de estos suelos.

Centro de Edafología y Biología Aplicada de Tenerife.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) ACEBES, J. R. (1972). Flora canaria: Estudio taxonómico y ecológico de los géneros *Melilotus*, *Medicago* y *Trifolium* en el Archipiélago canario. Memoria de Licenciatura. Universidad de La Laguna (Tenerife).
- (2) BOTELHO DA COSTA, J. (1959). Ferralitic, tropical fersiallitic and tropical semi-arid soils. C. R. III Conf. Interafr. Sols., Dalaba, 371-419.
- (3) BRAVO RODRÍGUEZ, J. J., FERNÁNDEZ-CALDAS, E. y MONTURIOL, F. (1976). Distribución y características de los suelos canarios. Isla de La Palma. Anales Edaf. y Agrob., XXXV, 5-6, 406-513.
- (4) CEBALLOS, L. y ORTUÑO, F. (1976). Vegetación y flora forestal de las Canarias occidentales. Excmo. Cabildo Insular, S/C. de Tenerife, 433.
- (5) C. P. C. S. (1967). Classification des sols. Lab. Géol. Pédol. de l'ENSA de Grignon-78, 96.
- (6) DUCHAUFOUR, P. (1975). Manual de Edafología. Traduc. española por T. Carballas. Toray-Masson, Barcelona, 476.
- (7) FERNÁNDEZ-CALDAS, E. y GUERRA DELGADO, A. (1971). Condiciones de formación y evolución de los suelos de Tenerife. Anales Edaf. y Agrob., XXX, 5-6, 565.
- (8) FONT-TULLOT, I. (1956). El tiempo atmosférico en las Islas Canarias. Serv. Meteor. Nac. Public., Ser. A (Memorias), núm. 26, Madrid.
- (9) FUSTER, J. M., ARAÑA, V., BRANDLE, J. L., NAVARRO, M., ALONSO, V. y APARICIO, A. (1968). Geología y volcanología de las Islas Canarias. Tenerife, Instituto «Lucas Mallada», CSIC., Madrid.
- (10) GUERRA, A. y col. (1972). Los suelos rojos en España. Contribución a su estudio y clasificación. Publ. Dpto. Suelos del Inst. Edaf. y Biol. Veg., Madrid, 253.
- (11) HAUSEN, H. (1956). Contribution to the geology of Tenerife (Canary Islands). Tenuica. XVIII, Helsingfors.
- (12) HUETZ DE LEMPS, A. (1969). Le climat des îles Canaries. Publ. Fac. Lett.-Sci. Hum., Paris-Sorbonne. Sér. Recherches, 54.
- (13) KUBIENA, W. (1956). Materialien zur Geschichte der Bodenbildung auf den Westkanaren. VI Congr. Intern. Sci. Sol. Paris, 38, 241-246.
- (14) LAMOUROUX, M. (1971). Etude des sols formés sur roches carbonatées. Pédogenèse fersiallitique au Liban. These, Strasbourg, 314.
- (15) QUANTIN, P. (1975). Observations sur les sols de Tenerife, Lanzarote et La Palma. Doc. Ronéo. ORSTOM.
- (16) QUANTIN, P., FERNÁNDEZ-CALDAS, E., GUTIÉRREZ-JEREZ, F., TEJEDOR-SALGUERO, M. L. et DELIBRIAS, G. (1975). Problème de rajeunissement des sols issus de l'alteration de roches volcaniques, par des éruptions récents de cendres, aux Nouvelles-Hébrides et aux I. Canaries. Bull. Assoc. Géol. France, 426, 211-217.
- (17) QUANTIN, P. (1976). Sols des Nouvelles-Hébrides. ORSTOM, Paris, 43.
- (18) QUANTIN, P. et TEJEDOR-SALGUERO, M. L. (1976). Séquence chronologique et climatique des sols sur roches volcaniques aux îles Canaries. Com. Orale, AFES, le 2-12-76.

- (19) RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ, C. M. (1976). Estudio de los vertisoles y suelos con carácter vértico de las islas Canarias occidentales. Tesis doctoral, Universidad de La Laguna (Tenerife).
- (20) SÁNCHEZ DÍAZ, J. (1975). Características y distribución de los suelos de la isla de Gran Canaria. Tesis doctoral, Universidad de La Laguna (Tenerife).
- (21) Svs, C. (1967). The concept of ferrallitic and fersiallitic soils in Central Africa. Their classification and their correlation with the 7th Approximation. *Pédologie*, 17, 284-325
- (22) TAMES, C. (1949). Bosquejo del clima de España según la clasificación de C. W. Thornthwaite. INIA, IX, núm. 20.
- (23) U. S. D. A. (1975). Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 175.

Recibido para publicación: 28-XI-77